



Ministère des Transport, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer.

Club OUVRAGES MARITIMES



Section BRETAGNE

Compte-rendu de la réunion
du 16 juin 2005

LRPC de Saint-Brieuc

Centre d'Études Techniques Maritimes Et Fluviales

Introduction

Le club Ouvrages Maritimes est un club technique d'échanges entre services et personnes volontaires sur les thèmes de la conception, la surveillance, l'entretien, l'auscultation et la réparation des ouvrages maritimes et des infrastructures portuaires.

Afin d'appréhender au mieux les spécificités communes à chaque service et pour des raisons également géographiques, le club est divisé en 5 sections basées sur les départements côtiers :

- la Manche (du Nord à la Manche)
- la Bretagne..... (de l'Ille-et-Vilaine à la Loire-Atlantique)
- l'Aquitaine (de la Vendée aux Pyrénées-Atlantiques)
- la Méditerranée..... (des Pyrénées-Orientales aux Alpes-Maritimes, et la Corse)
- l'Outre-Mer..... (les territoires et départements d'Outre-Mer)

Les objectifs du club sont les suivants :

- ✕ développer des liens entre acteurs ayant des préoccupations du même ordre,
- ✕ faciliter les échanges d'idées et de méthodes de travail entre les services,
- ✕ rassembler et diffuser tous les renseignements relatifs aux techniques et méthodes de travail mises en œuvre dans la réalisation et le suivi des ouvrages maritimes,
- ✕ valoriser les initiatives locales,
- ✕ servir de relais pour véhiculer les orientations de l'administration centrale et les besoins de ces services.

Pour participer à ces journées, accueillir une réunion, ou présenter un sujet technique particulier, adressez-vous au secrétariat du club :

Secrétariat

C.E.T.M.E.F.

Département Ports Maritimes et Voies Navigables

Division Ouvrages Portuaires maritimes

2 boulevard Gambetta

60321 COMPIEGNE

☎ 03.44.92.60.12 ou 60.16 - 📠 03.44.92.60.75

✉ : Club-ouvrages-maritimes.CETMEF@equipement.gouv.fr

Animateur

Arnaud BANA

☎ 03.44.92.60.20 - 📠 03.44.92.60.75

✉ : arnaud.bana@equipement.gouv.fr

Liste des participants

Participants	Service	Tél	Mél
LE MESTRE Gilles	CETE Ouest - LRSB	02 96 75 93 01	Gilles.Le-Mestre@equipement.gouv.fr
ROUXEL Nicolas	CETE Ouest - LRSB	02 96 75 93 31	Nicolas.Rouxel@equipement.gouv.fr
THAUVIN Benoît	CETE Ouest - LRSB	02 96 75 93 36	Benoit.Thauvin@equipement.gouv.fr
LASBLEIZ Jean-Noël	CETE Ouest - LRSB	02 96 75 93 38	Jean-Noel.Lasbleiz@equipement.gouv.fr
RIOU Laurent	CETE Ouest - LRSB	02 96 75 93 00	Laurent.Riou@equipement.gouv.fr
MENGUY Michel	CETE Ouest - LRSB	02 96 75 93 34	Michel.Menguy@equipement.gouv.fr
LAUDE Michel	CETE Ouest / DOA	02 40 12 83 80	Michel.Laude@equipement.gouv.fr
L'HERMITE Sébastien	CETE Ouest / DOA	02 40 12 83 93	Sebastien.Lhermite@equipement.gouv.fr
TRICHET Jean-Jacques	CETMEF / DPMVN - DOPM	03 44 92 60 23	Jean-Jacques.Trichet@equipement.gouv.fr
BANA Arnaud	CETMEF / DPMVN - DOPM	03 44 92 60 20	Arnaud.Bana@equipement.gouv.fr
ABDALLAH Abasse	CETMEF / DPMVN - DOPM	03 44 92 60 22	Abasse.Abdallah@equipement.gouv.fr
HAUCHECORNE Aldéric	CETMEF / DPMVN - DOPM	03 44 92 60 29	Alderic.Hauchecorne@equipement.gouv.fr
RAUX Gwenhael	DDE 22 / SEME - PB	02 96 22 19 81	Gwenhael.Raux@equipement.gouv.fr
KERPHERIQUE Jean-Yves	DDE 22 / subdi. Pleneuf	02 96 63 12 50	Jean-Yves.Kerpherique@equipement.gouv.fr
PRONOST Marc	DDE 29 / SMA - EMS DPMF	02 98 76 50 76	Marc.Pronost@equipement.gouv.fr
LE POUPON Bruno	DDE 29 / SMA - EMS DPMF	02 98 76 51 15	Bruno.Le-poupon@equipement.gouv.fr
FAUVEL Christian	DDE 35 / ASM – SEPM	02 99 20 52 00	Christian.Fauvel@equipement.gouv.fr
OLLIVIER Jean-Claude	DDE 35 / ASM – SEPM	02 99 20 52 12	Jean-Claude.Ollivier@equipement.gouv.fr
LE SAUX Hubert	DDE 56 / SM - ETM	02 97 64 85 36	Hubert.Le-saux@equipement.gouv.fr
COUDRAIS Michel	DDE 56 / SM - ETM	02 97 64 85 74	Michel.Coudrais@equipement.gouv.fr
OLIVIERO Gilles	DDE 56 / SM - Vannes Maritime	02 97 68 13 43	Gilles.Oliviero@equipement.gouv.fr
BOT Pierre-Yves	DDE 56 / SM - Vannes Maritime	02 97 68 13 42	Pierre-Yves.Bot@equipement.gouv.fr
THOMIR Richard	SMBC Calais / SMP	03 21 00 68 30	richard.thomir@equipement.gouv.fr
MENARD Nicolas	PANSN		n.menard@nantes.port.fr
LIJOUR Pascal	PANSN	02 40 44 71 04	p.lijour@nantes.port.fr
POUEZEVARA Alex	DTM Lorient	02 97 12 42 27	alexis.pouezevara@marine.defense.gouv.fr
VILLALON Patrick	CG 85 / SM		Patrick.villalon@cg85.fr
CHEHERE Nicolas	CIFP Nantes	02 40 16 08 58	Nicolas.chehere@equipement.gouv.fr

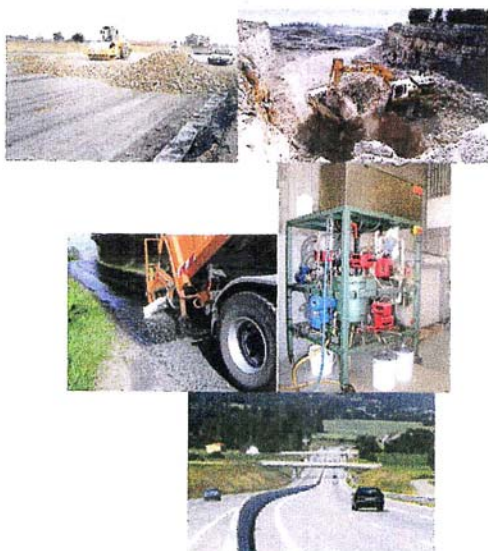
Programme de la réunion

- 8:45** **Accueil et présentation de la journée.**
Arnaud BANA / Jean-Jacques TRICHET (CETMEF)
- 9:30** **Présentation de l'Equipe de Recherche Associée maritime (ERA)**
Nicolas ROUXEL (LRSB)
- 10:00** **L'application de la Méthode VSC.**
S. L'HERMITE (CETE Ouest)
- 11:00** **Le Guide des Bétons à la mer.**
Benoît THAUVIN (LRSB)
- 11:20** **Les travaux de réparations / élargissement du port d'Hoëdic.**
S. L'HERMITE (CETE Ouest) + Pierre-Yves BOT (DDE 56)
- 12:00** *Pause déjeuner*
- 14:00** **Le Guide de Bonne Pratique des auscultation.**
Pierre-Noël LASBLEIZ (LRSB)
- 14h30** **Démonstration de matériels d'auscultation du Laboratoire.**
Equipe du LRSB
- 17:00** **Débat et synthèse de la journée.**
Arnaud BANA / Jean-Jacques TRICHET (CETMEF)
- 17:15** *Fin de la journée*

LABORATOIRE REGIONAL DES PONTS ET CHAUSSEES DE SAINT-BRIEUC - présentation -

1 - ROUTES

Assistance à la réalisation de travaux, étude et contrôle de matériaux



- assistance technique aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre,
- contribution à la mise en place des textes réglementaires et des procédures qualité,
- préparation des chantiers de construction ou d'entretien des chaussées,
- vérification ou mise au point de formulations de matériaux non traités ou traités aux liants hydrauliques ou bitumineux,
- mise au point et développement d'essais de caractérisation des matériaux de chaussée,
- analyse physico-chimique des granulats, bétons, liants hydrauliques et bitumineux,
- analyse de l'effet sur le milieu environnant de la mise en œuvre de déchets : MIOM, fraisats...,
- contrôle de la qualité des travaux.

Appui national

Techniques routières
à l'émulsion de
bitume

Entretien et Réhabilitation



- gestion technique des patrimoines routiers : études d'entretien et de réhabilitation,
- gestion de la voirie communale avec l'utilisation de l'outil Figuline,
- mise en œuvre des appareils à grand rendement pour effectuer les mesures liées aux opérations préalables aux travaux d'entretien ou à la réception des chantiers,
- développement, expérimentation et implantation d'outils logiciels relatifs à la gestion des patrimoines routiers,
- dimensionnement des structures neuves,
- vérification de la rétroreflexion des peintures routières avec l'appareil à grand rendement "Ecodyn",
- IQRN (Image Qualité du Réseau National).

Exploitation et Sécurité Routière



- évaluation et contrôle de la qualité des infrastructures vis-à-vis de la sécurité,
- meilleure compréhension des interactions infrastructure – conducteur, des études de diagnostic de sécurité (itinéraire ou point particulier) et de l'assistance dans le même domaine,
- Projets Globaux d'Exploitation ainsi que des Plans de Gestion de Trafic, dans le cadre d'études globales ou d'assistance à maîtres d'ouvrages,
- établissement et suivi de Plans d'Intempéries Zonal et Départementaux.

Equipe de Recherche Associée au LCPC

Comportement de
l'usager vis à vis de
l'infrastructure

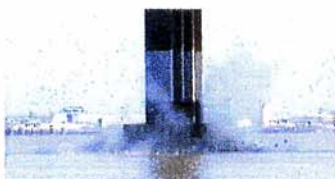
2 – GEOTECHNIQUE, ENVIRONNEMENT, OUVRAGES

■ Assistance, Reconnaissance, Etude et Contrôle en Géotechnique



- reconnaissance géotechnique. assistance technique aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre,
- étude et contrôle géotechnique : déblai/remblai de voies nouvelles, fondations d'ouvrages neufs ; digue; expertise et confortement d'ouvrages anciens, stabilités de pentes, contrôle des terrassements et des fondations ; assistance en travaux de minage, traitement et amélioration des sols,
- étude géologique dans le cadre de projets routiers, portuaires et plateformes industrielles.

■ Diagnostic et Assistance en Géophysique



- prestation géophysique : radar géologique, radio magnétotellurique, prospections électriques, sismique réfraction terrestre et subaquatique,
- mesure et maîtrise des vibrations transmises au sol et aux structures.

Equipe Ressource LPC

Géophysique
appliquée

■ Risques Naturels



- expertise dans le cadre des risques « mouvements de terrain ». Réalisation de Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) ,
- expertise dans le cadre des risques « inondation ». Réalisation d'Atlas de Zones Inondables (AZI) ,
- diagnostic et étude de confortement de falaises rocheuses.

■ Entretien et Assistance à la construction des Ouvrages d'art et maritimes



- pathologie des bâtiments, des ouvrages d'art et maritimes,
- assistance à la maîtrise d'œuvre pour le contrôle extérieur des ouvrages en construction ou en réparation,
- audits de certification des centrales de béton prêt à l'emploi (BPE) et des fabricants d'armatures industrielles pour béton,
- assistance à l'instrumentation et à la télésurveillance des ouvrages d'art.
- essais mécaniques et physiques sur les bétons, mortiers, ciments, vérification des performances des bétons hydrauliques,
- contrôle et expertise des revêtements anticorrosion sur ouvrages métalliques,
- épreuve de chargement des ouvrages d'art,
- évaluation et programmation d'entretien d'ensemble d'ouvrages routiers, portuaires et littoraux.

Equipe de Recherche
Associée au CETMEF

Ouvrages Portuaires
et Maritimes

■ Métrologie – Construction - Acoustique



- suivi métrologique des moyens de mesure et d'essais, étalonnage d'instruments de mesure, vérification des calorimètres de Langavant,
- contrôle réglementaire de la construction, notamment concernant l'acoustique, la sécurité incendie et l'accessibilité,
- étude de bruits routiers et environnementaux.

3 – LES DOMAINES D'ACTIVITES LIES AUX OUVRAGES D'ART :

3.1 - Auscultation, instrumentation

Dans le cadre de ses missions de contrôles de travaux mais aussi d'inspections et d'expertises, l'unité BHOA peut s'appuyer sur un panel d'outils d'investigation.

1. Les méthodes d'auscultation non destructives :

- Appareil de détection des armatures et de mesure d'enrobage - PROFOMETER
- Appareil d'auscultation sonore pour le contrôle d'homogénéité du matériau béton
- Appareil de mesure de potentiel d'armature (évaluation du risque de corrosion) – CANIN
- Matériel de contrôle ultrasonore des soudures et des épaisseurs des protections anti-corrosion



2. Les méthodes d'auscultation invasives :

- Réalisation de prélèvements de corps d'épreuves par carottage pour des essais physico-chimiques et mécaniques
- Ouverture de fenêtres d'auscultation (pour des inspections de gaines de précontrainte par exemple)



3. L'instrumentation :

Afin d'établir le diagnostic d'un ouvrage ou de suivre une évolution particulière de ce dernier, l'unité peut être amenée à mettre en place des systèmes d'instrumentation :

- Inclinomètre (photo): suivi des déformations angulaires d'une structure verticale (piles, murs de soutènement, remblais)
- Fissuromètre : suivi des ouvertures de fissures
- Distancemètre : suivi des déformations à grande échelle d'une structure
- Nivellement : suivi des tassements
- Sonde thermique : suivi des températures dans des sections d'ouvrages
- Extensomètre : Mesures des déformations et contraintes dans des parties spécifiques d'ouvrage.

3.2 - Essais de laboratoire



1. Béton

Essais mécaniques (flexion, compression)
Essais physico-chimiques (détection du gel de type alcali-silice par fluorescence aux ions uranyle par exemple)
Essais de potentiel de réactivité (alcali-réaction)

2. Ciment

Essais mécaniques (flexion, compression, retrait, gonflement)
Essais sur pâte de ciment (consistance, prise)

3. Granulats

Essai de qualification des granulats vis à vis de l'alcali-réaction (essai microbar)

4 – POUR MIEUX NOUS CONNAITRE



Le laboratoire de Saint Brieuc, organisme technique rattaché au CETE de l'Ouest, intervient dans les domaines du génie civil. Ses champs de compétence très larges et ses liens avec les autres services et organismes du Réseau Scientifique et Technique du ministère de l'Équipement (RST) permettent d'apporter des prestations de service variées répondant aux nouvelles exigences en matière d'aménagement et de gestion des territoires et d'infrastructures.

Une équipe de 90 agents de métiers sur le terrain de la région Bretagne bénéficiant de l'appui d'un Réseau Scientifique et Technique



Réseau
Scientifique
et Technique
de l'Équipement



Le laboratoire est certifié ISO 9001, version 2000 :

« Expertise, assistance, conception et réalisation d'études, d'essais et de contrôles dans les domaines de la route, des ouvrages, de la géotechnique et de l'environnement. Etalonnage et vérification d'instruments de mesure et moyens d'essais ».

Il est également accrédité
« COFRAC essais ».



Vos interlocuteurs au laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Saint - Brieuc

Directeur :
Gilles LE MESTRE - ☎ : 02.96.75.93.00
mel : gilles.le-mestre@equipement.gouv.fr

Directeur adjoint :
Rolf KOBISCH - ☎ : 02.96.75.93.20
mel : rolf.kobisch@equipement.gouv.fr

☒ **Exploitation et Sécurité Routières**
Katell Kerdudo
☎ : 02.96.75.93.33
mel : katell.kerdudo@equipement.gouv.fr

☒ **Géotechnique**
Olivier MALASSINGNE
☎ : 02.96.75.93.71
mel : olivier.malassingne@equipement.gouv.fr

☒ **Qualité des Travaux routiers**
Guy HAMON
☎ : 02.96.75.93.25
mel : guy.hamon@equipement.gouv.fr

☒ **Ouvrages d'Art et Maritimes**
Benoît THAUVIN
☎ : 02.96.75.93.36
mel : benoit.thauvin@equipement.gouv.fr

☒ **Auscultation, Gestion du patrimoine Routier**
Bernard ROBERT
☎ : 02.96.75.93.22
mel : bernard.robert@equipement.gouv.fr

☒ **Risques Naturels, Géophysique**
Reynald FLAHAUT
☎ : 02.96.75.93.42
mel : reynald.flahaut@equipement.gouv.fr

☒ **Chimie Routière**
Lionel ODIE (appui émulsion)
☎ : 02.96.75.93.17
mel : lionel.odie@equipement.gouv.fr

☒ **Mission Portuaire et Maritime**
Nicolas ROUXEL
☎ : 02.96.75.93.31
mel : nicolas.rouxel@equipement.gouv.fr

☒ **Métrologie- Construction acoustique**
Jean-Luc ANDRE
☎ : 02.96.75.93.13
mel : jean-luc.andre@equipement.gouv.fr

☒ **Service Général**
Patrick MARTIN
☎ : 02.96.75.93.04
mel : patrick.martin@equipement.gouv.fr

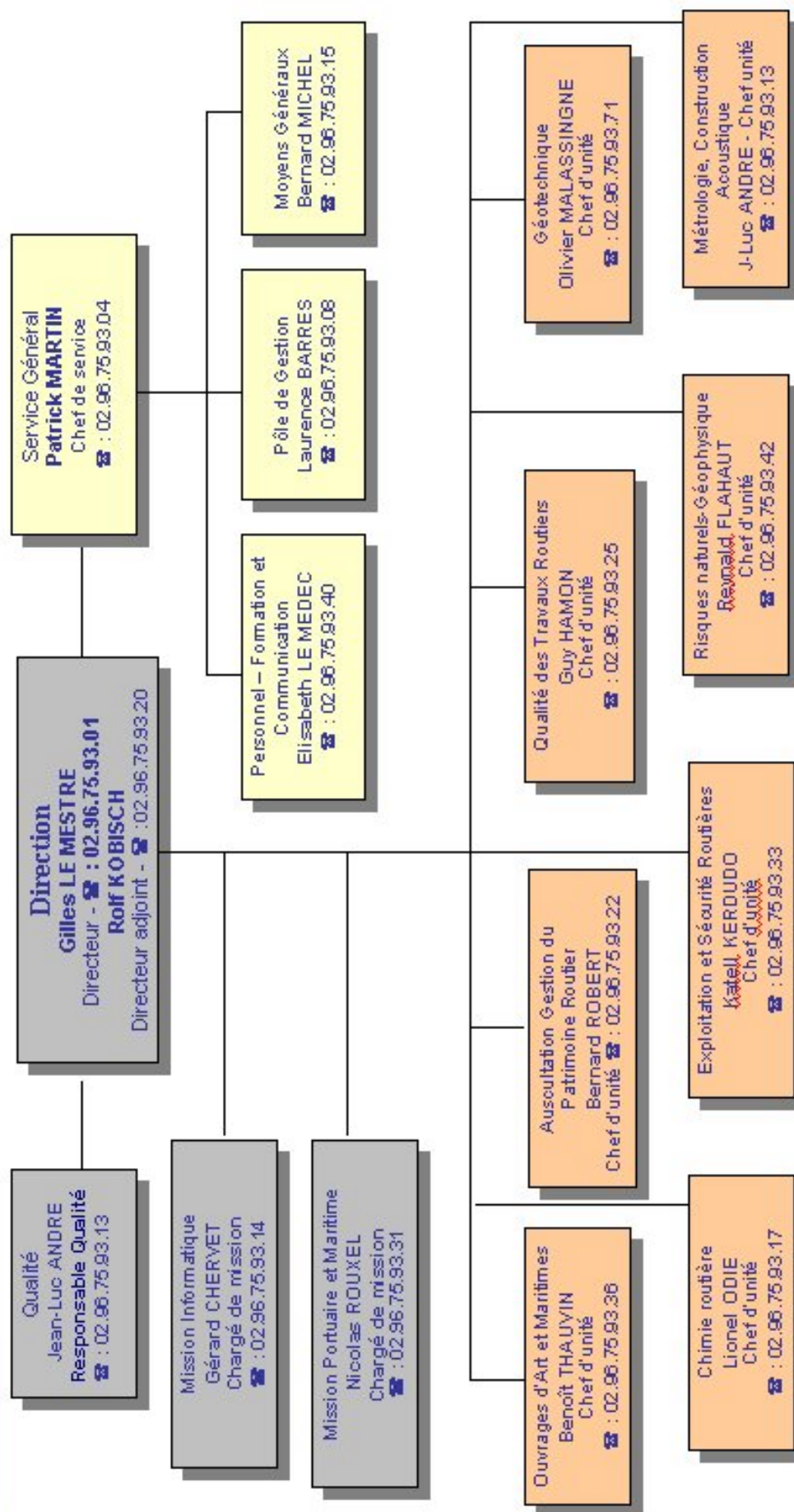
☒ **Visage et produits associés**
Gérard CHERVET
☎ : 02.96.75.93.14
mel : gerard.chervet@equipement.gouv.fr

Données routières

☒ **Figuline**
Georges LE POTIER
☎ : 02.96.75.93.50
mel : georges.le-potier@equipement.gouv.fr

ORGANIGRAMME SIMPLIFIÉ

LABORATOIRE REGIONAL DES PONTS ET CHAUSSEES DE SAINT-BRIEUC



APPLICATION DE LA METHODE VSC

- par Sébastien L'HERMITE -

1 - Recensement des ouvrages :

		NOM
OUVRAGE	=	ADRESSE
		UTILISATION PARTICULIERE

2 - Structuration, organisation du parc d'ouvrages :

« faire des paquets d'ouvrages ayant la même fonction, la même Utilisation »

Objectif : "Organiser" le parc

→ Notion de groupes

→ Notions de familles

3 - La notion de "Groupe" :

Quelle est la fonction principale de l'ouvrage?

Exemple : Parc des ouvrages maritimes

GROUPES	DEFINITION
G1	Ouvrages de franchissement de chute d'eau ou de niveau d'eau
G2	Ouvrages de maintien de plan d'eau
G3	Ouvrages de soutènement
G4	Ouvrages d'accostage, d'amarrage et d'appontement
G5	Établissements de signalisation maritimes
G6	Ouvrages de protection contre la mer

4 - La notion de "Famille" :

Quelle est la fonction particulière de l'ouvrage ?

Exemple : Parc des ouvrages maritimes

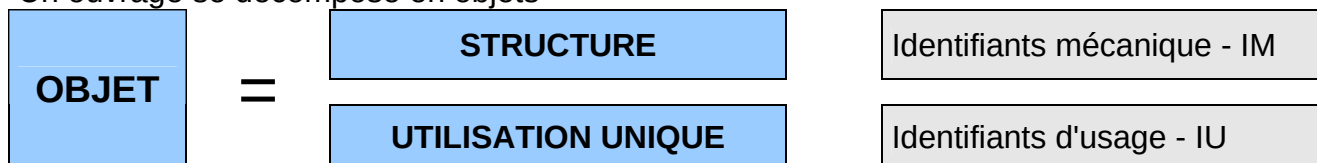
GROUPE	FAMILLE	DEFINITION	FONCTION PARTICULIERE
Ouvrages d'accostage, d'amarrage et d'appontement	F1	Poste à quai	Chargement déchargement de marchandises
	F2	Ouvrages d'amarrage	Amarrage des navires
	F3	Ouvrages Ro-Ro	Chargement déchargement de véhicules
	F4	Ouvrages d'embarquement et de débarquement	Embarquement et débarquement
	F5	Ouvrages d'accostage	Accostage des navires

5 - Le parc d'ouvrages "organisé" :

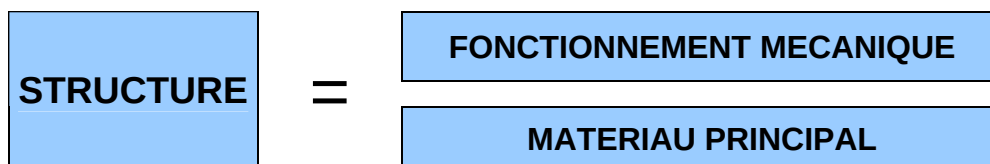
GROUPE	G1				G2			G3		
FAMILLES	F11	F12	F13	F14	F21	F22	F23	F31	F32	F33
OUVRAGES	OA1 OA2 OA3	OA4 OA5	OA6	OA7 OA8 OA9 OA10						

6 - Les objets :

Un ouvrage se décompose en objets



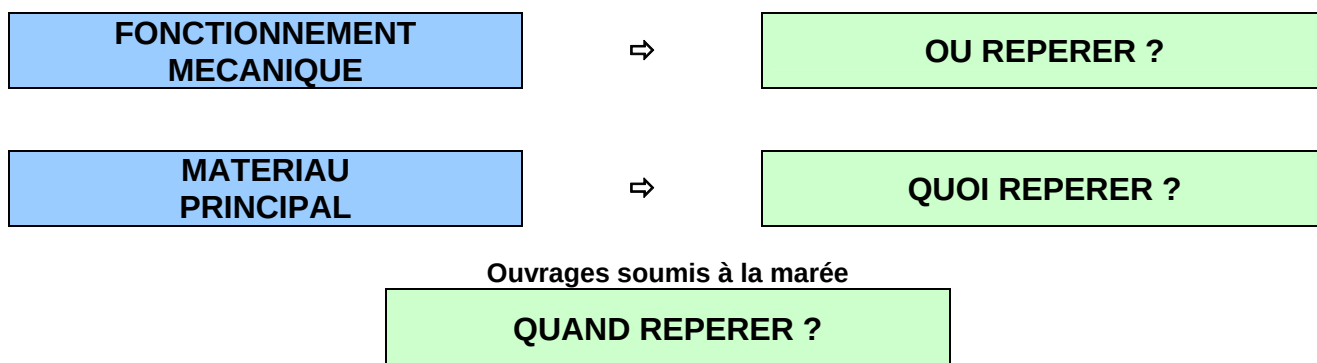
7 - La structure :



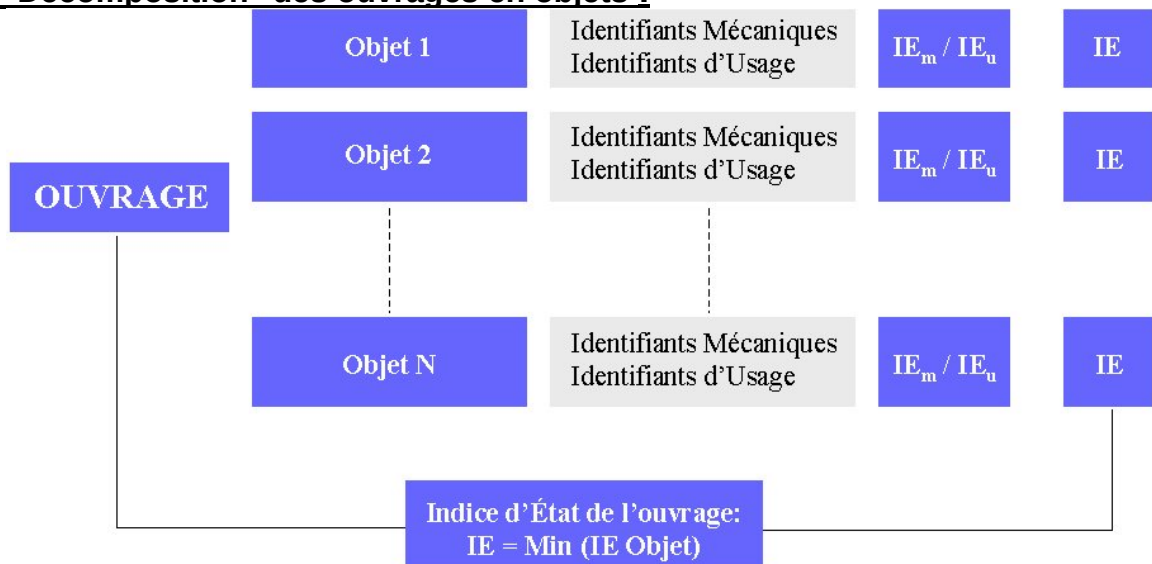
8 - Exemples :

Fonctionnement Mécanique	Matériau Principal	Structure	Nomenclature
Paroi Moulée Tirantée	Béton Armé	Paroi Moulée Tirantée en Béton Armé	PMT/BA
Massif Poids	Maçonnerie	Massif Poids en Maçonnerie	MP/MA
Massif Poids	Béton	Massif Poids en Béton	MP/B
Voile sur Semelle	Béton Armé	Voile sur Semelle en Béton Armé	VS/BA
Talus Revêtu	Maçonnerie	Talus Revêtu en Maçonnerie	TR/MA

9 - Identifiants mécaniques :



10 – "Décomposition" des ouvrages en objets :



11 - EXEMPLE 1 : Digue de Rochebonne / Saint-Malo :

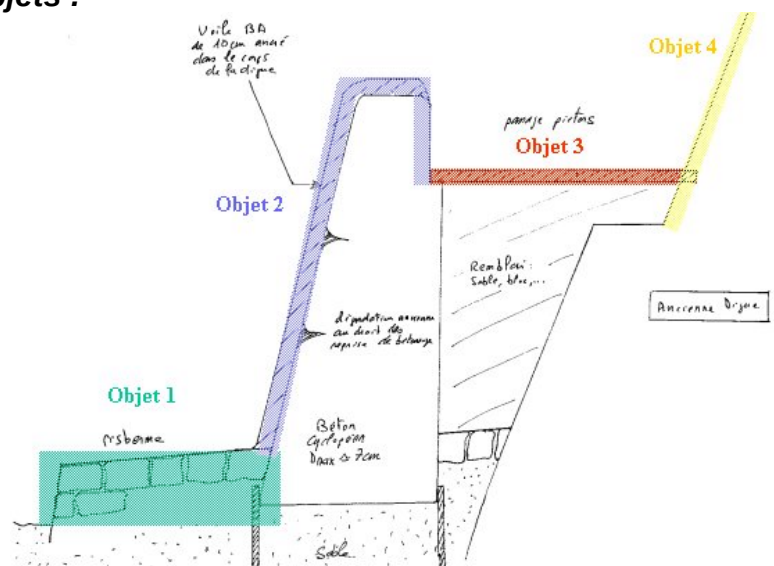


Groupe : Soutènement

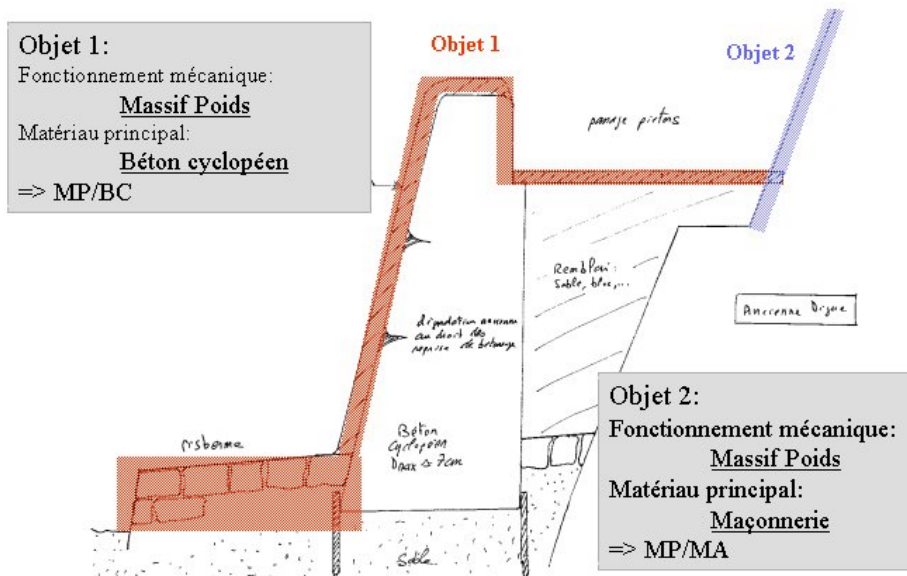
Famille : Soutènement en site aquatique

Décomposition de l'ouvrage en objets :

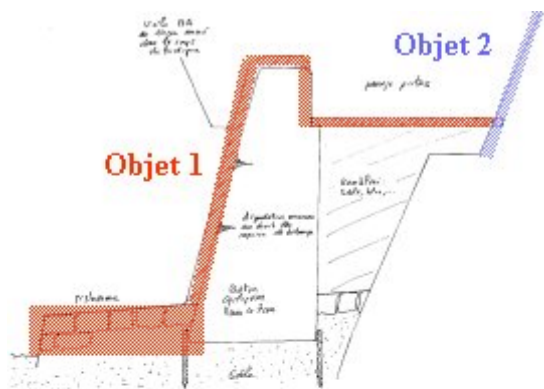
1^{ère} proposition



2^{ème} proposition



Écriture des Identifiants Mécaniques – IM



Exemples – Objet 1

IM conduisant à IE = 3

Dégradation physico-chimique du liant lié à l'environnement et/ou à des défauts de constitution ou des phénomènes d'altérations.

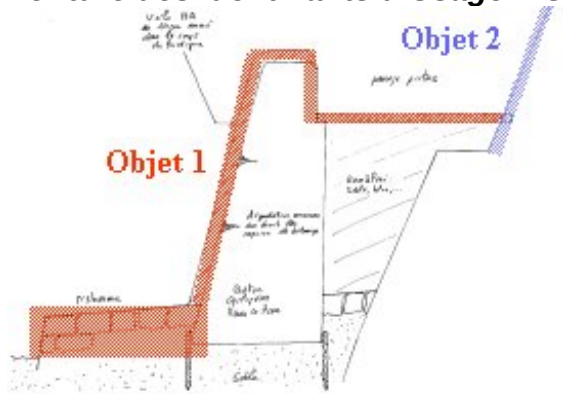
Dégradation liée à l'utilisation de l'ouvrage (éclats dus à des chocs, frottements, usures,...).

Fracture et/ou déformation et/ou disparition locale profonde du béton de couverture et/ou présence de trous et de cavités

Zone de bombement affectant l'uni géométrique du plan de la paroi, sans décalage



Écriture des Identifiants d'Usage - IU



Exemples – Objet 1

IU106 :

IU Terrestre :

Repérer :

- L'absence (contrairement aux indications du plan ou par état de fait) et/ou dégradation des dispositifs d'information de danger
- La dégradation et/ou désordres et/ou actes de vandalisme mettant hors service les dispositifs limitant l'accès (portique, borne, clôture, portillons,...)

IU Exploitation :

Repérer :

- La présence de trous ou cavités, de décalage ou de protubérances sur le terre-plein
- ...

Notation de l'ouvrage - Exemple

- Indice d'État Mécanique : IEm

IEm = 3

Eclats de béton avec aciers apparents oxydés, décollement localisé du voile BA, fissuration le long des aciers oxydés,...

- Indice d'État d'Usage : IEu

IEu = 1

Risque immédiat de chute de morceaux du voile BA.



IE = 1

=> Ouvrage dont la sécurité immédiate pour l'utilisateur n'est plus assurée.

ACTIONS IMMÉDIATES

1. Le gestionnaire est prévenu
2. Mise en place d'un périmètre de sécurité – Interdiction d'accès sur la risberme
3. Purge de la pièce de béton susceptible de tomber

...Après actions immédiates : IE = 3 ⇒ Entretien spécialisé

12 - Conclusion :

- ❑ Outil d'aide à la gestion de patrimoine.
- ❑ Méthode "générique" applicable sur des parcs diversifiés.
- ❑ Répond aux préoccupations des gestionnaires et maîtres d'ouvrages face à leurs responsabilités en permettant d'écarter le risque pénal par la détection des symptômes immédiats de ruines de l'ouvrage et/ou de danger pour l'utilisateur.
- ❑ Obtention rapide d'une image représentative de l'état d'un parc important d'ouvrages et d'une préparation rationnelle d'un programme pluriannuel d'entretiens et de réparations.

GUIDE DE BONNE PRATIQUE DES AUSCULTATIONS

- par LASBLEIZ Jean-Noël -

1 - La problématique :

Généralités :

Une grande partie du patrimoine des infrastructures portuaires est ancienne et les gestionnaires sont confrontés à un grand nombre d'ouvrages présentant différents types de dégradations.

Le gestionnaire est tenu de maintenir le niveau de service des ouvrages pour respecter les exigences des exploitants. Les gestionnaires sont donc amenés à définir et à programmer des interventions d'entretien, de réparations ou de confortements de structures qui peuvent parfois être lourdes et coûteuses.

Face à une dégradation donnée, le gestionnaire est souvent démuni pour définir l'action adéquate. En effet, l'action à mettre en œuvre pour traiter un désordre ne dépend pas uniquement du désordre lui-même. Le choix de l'action dépend par exemple souvent non pas du désordre lui-même mais de l'origine du désordre !

Une étape intermédiaire entre le constat de la dégradation et la mise en œuvre d'une action est donc primordiale : c'est l'étape de diagnostic. Ce dernier va permettre d'expliquer le désordre et de définir un traitement pertinent de ce dernier. Le diagnostic s'appuie sur un certain nombre d'outils que nous appelons « méthodes d'investigations » dans le présent guide.

Objectifs du guide :

Les ouvrages portuaires présentent une complexité liée aux types de structures et aux modes de construction. L'agressivité liée au milieu maritime et à l'utilisation qui est faite des ouvrages induisent des modes et des cinétiques de rupture et de dégradations spécifiques.

De plus ces ouvrages présentent des conditions et des contraintes d'accès difficiles. Le choix des méthodes d'investigations doit donc tenir compte de tous ces éléments.

Le guide est donc un outil pour les gestionnaires et les décideurs pour :

- Connaître et comprendre les différentes méthodes d'investigations
- Sélectionner les méthodes d'investigations adaptées aux pathologies qu'il rencontre sur ses ouvrages
- Aider à définir un plan d'investigations
- Juger la pertinence des investigations qu'on lui propose Orienter le choix des actions à mettre en œuvre ;

2 - Les ouvrages identifiés:

- Murs poids en maçonnerie
- Mur poids (ou blocs) en béton
- Voile en béton armé encastré sur semelle
- Rideau de palplanches (tiranté ou non)
- Paroi moulée (tirantée ou non)
- Quai sur pieux
- Quai en treillis béton armé
- Talus perreyé en maçonnerie
- Talus perreyé en enrochement
- Gabions de palplanches
- Caisson en béton armé
- Digue verticale en maçonnerie
- Digue à talus en enrochement naturel
- Digue à talus en enrochement artificiel
- Ducs d'albes sur pieux...

3 - Les méthodes identifiées:

Domaine	Contrôle non destructif	Contrôle destructif
Métal	Mesures d'épaisseur résiduelle de tôles	Résilience
	Dureté	Traction
	Ultrasons	Analyse métallographique
	Radiographie	Agressivité des sols et de l'eau de mer
	Magnétoscopie	
	Ressuage	
	Mise en évidence d'une Bio-corrosion	
Protection anticorrosion	Mesure résiduelle d'épaisseur de revêtement	Epaisseur (PIG)
	Aspect (état de surface – couleur...)	Adhérence par traction
	Préparation de surface avant remise en peinture	Quadrillage
	Mesure du potentiel d'électrode à l'éponge (porosité)	Porosité
	Essais préalables de décapage (travaux neufs)	Mesure du potentiel d'électrode au balai électrique (porosité)
		Chlorures
Béton armé Et précontraint		Essais préalables de décapage, avivage (maintenance)
	Auscultation sonique par transparence ou de surface	Profondeur de carbonatation
	RADAR	Porosité à l'eau
	Gammagraphie	Masse volumique
	Potentiel d'armatures	Compression
	Vitesse de corrosion	Profils de chlorures
	Perméabilité à l'air (BT CRIS)	Coefficient de diffusion des chlorures
	Indice de fissuration	Analyse physico-chimique (micro-analyse, analyse minéralogique, examen au MEB,...)
	Ecoute acoustique sur câbles	Essais de vieillissement accéléré
	Position et enrobage des aciers	Essais de fluorescence aux ions uranyles
		Prélèvement par sondage carotté pour examen visuel
		Ouverture de fenêtre pour examen unité de précontrainte
		Mesure de tension à l'arbalète
		Dureté et homogénéité de surface d'un parement béton
		Homogénéité de surface ou dans la masse d'un béton

4 – Sommaire du guide :

1. INTRODUCTION GÉNÉRALE

- 1.1 Problématique
 - 1.1.1 Généralités
 - 1.1.2 Objectifs du guide
- 1.2 Champs d'application du guide
- 1.3 Contenu et mode d'emploi

2. LES INVESTIGATIONS DANS LA CHAÎNE DU DIAGNOSTIC D'UNE STRUCTURE

- 2.1 Investigations et diagnostic
- 2.2 Processus de sélection des investigations
 - 2.2.1 Critère 1 : Les besoins du gestionnaires
 - 2.2.2 Critère 2 : La nature de l'ouvrage
 - 2.2.3 Critère 3 : L'environnement de la structure
 - 2.2.4 Critère 4 : La nature et l'ampleur des dégradations
- 2.3 Le programme d'investigations

3. LES FICHES OUVRAGES

- 3.1 Contenu
 - 3.1.1 Description de l'ouvrage (1)
 - 3.1.2 Variantes de l'ouvrages (2)
 - 3.1.3 Modes de dégradation ou de ruine (3)
 - 3.1.4 Tableau croisé : pertinence et choix des investigations (4)
 - 3.1.5 Instrumentation et suivi (5)
- 3.2 Exemple

4. LES FICHES METHODES

- 4.1 Contenu
 - 4.1.1 Généralités
 - 4.1.2 Mode opératoire
 - 4.1.3 Domaine de validité
 - 4.1.4 Investigations complémentaires
 - 4.1.5 Présentation et interprétation des résultats
 - 4.1.6 Prix
 - 4.1.7 Références bibliographiques et normatives
- 4.2 Exemple

5. IDENTIFICATIONS DES OUVRAGES

- 5.1 Généralités
- 5.2 Les ouvrages

6. IDENTIFICATION DES METHODES

- 6.1 Généralités
- 6.2 Les méthodes

7. EXEMPLE DE PLAN D'INVESTIGATIONS

7.1 Exemple 1 : Quai sur pieux (tablier)

7.1.1 Contexte (description de l'ouvrage et des désordres observés)

7.1.2 Analyse

7.1.3 Plan d'investigations

7.1.4 Estimation du coût des investigations

7.2 Exemple 2 : Mur poids en maçonnerie

7.2.1 Contexte (description de l'ouvrage et des désordres observés)

7.2.2 Analyse

7.2.3 Plan d'investigations

7.2.4 Estimation du coût des investigations

7.3 Exemple 3 : Rideau de palplanche tiranté

7.3.1 Contexte (description de l'ouvrage et des désordres observés)

7.3.2 Analyse

7.3.3 Plan d'investigations

7.3.4 Estimation du coût des investigations